

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of :  
: **Lo MAO** : Group Art Unit: Not Yet Assigned  
: :  
Application No.: Not Yet Assigned : Examiner: Not Yet Assigned  
: :  
Filed: October 2, 2003 :

For: **MOMENT RESISTANT STRUCTURE WITH SUPPORTING MEMBER AND  
METHOD FOR THE SAME**

**CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

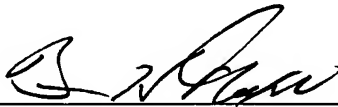
Assistant Commissioner of Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55, Applicant  
claims the right of priority based upon **Taiwanese Patent Application No.  
091123031 filed October 4, 2002.**

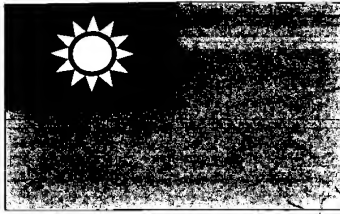
A certified copy of Applicant's priority document is submitted herewith.

Respectfully submitted,

By:   
Bruce H. Troxell  
Reg. No. 26,592

**TROXELL LAW OFFICE PLLC**  
5205 Leesburg Pike, Suite 1404  
Falls Church, Virginia 22041  
Telephone: (703) 575-2711  
Telefax: (703) 575-2707

Date: October 2, 2003



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 10 月 04 日  
Application Date

申請案號：091123031  
Application No.

申請人：毛肇  
Applicant(s)

局 長  
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 7 月 10 日  
Issue Date

發文字號：09220697190  
Serial No.

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	具有支撐桿件的抗彎矩結構及其方法
	英 文	Moment resistant structure with supporting member and method for the same
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 毛肇
	姓 名 (英文)	1. Mao, Lo
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 台北市信義區福德街268巷7弄24號4樓
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 毛肇
	姓 名 (名稱) (英文)	1. Mao, Lo
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 台北市信義區福德街268巷7弄24號4樓
	代表人 姓 名 (中文)	1.
	代表人 姓 名 (英文)	1.



四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有支撐桿件的抗彎矩結構及其方法)

本發明有關於一種以支撐桿件增強彎矩抵抗的結構及增強抗彎矩能力的方法。在結構抗彎矩接合附近，支撐桿件之一端依附於被支撐桿件，另一端與被支撐桿件共同以抗彎矩接合與連結構件結合。當結構承受載重，被支撐桿件因受彎矩產生撓曲，支撐桿件及被支撐桿件彼此產生相對的作用力，增強構架在接合處的抗彎矩能力。具有此支撐桿件之抗彎矩結構可用於鋼骨結構或鋼筋混凝土結構之建築物、橋樑及其他抗彎矩結構或器具。

英文發明摘要 (發明之名稱：Moment resistant structure with supporting member and method for the same)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

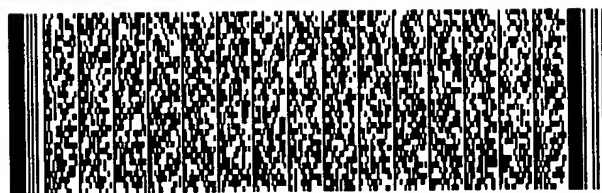
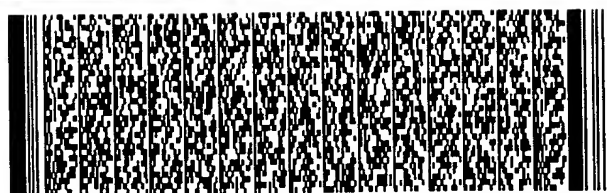
## 五、發明說明 (1)

本發明係有關於一種抗彎矩結構、支撐桿件及製作方法，增強結構的抗彎矩性能。在結構抗彎矩接合附近，支撐桿件之一端依附於被支撐桿件，另一端與被支撐桿件共同以抗彎矩接合與連結構件結合。支撐桿件在支撐處抵抗被支撐桿件撓曲，產生的作用力使被支撐桿件所受之彎矩趨於均勻，而且使被支撐桿件、支撐桿件及連結構件結合成的構架具有較佳的抗彎矩能力。本發明特別適用於樑柱結合成剛構架的結構對以抗彎矩為主的桿件如樑加以支撐，適用於鋼骨結構或鋼筋混凝土結構，適用於新建構造或結構補強，但並不排除其他之適用。

### (先前技術)

剛構架組成的結構，桿件係以具有抵抗彎矩能力方式接合。當結構承受地震力、風力等側向載重產生彎矩如第一a圖，或當水平桿件上承受垂直載重彎矩如第一b圖，桿件與其他結構構件如連結桿件或基礎接合處承受較其附近大的彎矩。習用之技藝即依據各種載重組合下，結構分析結果配置桿件，而桿件之設計抗彎矩強度應超過在各種載重組合下產生的彎矩。

從近幾年發生的地震災害中發現結構在桿件接合處或附近發生脆性破壞的現象，像美國1994年北嶺地震及日本1995年神戶地震鋼骨結構樑柱接頭大量破壞。究其原因，桿件接合處往往是結構最脆弱處，但銲接施工品質比較難以控制。結構承受地震時，應力又集中在桿件接合處，由於連結之柱變形，使得設計上應僅承受撓曲應力的樑翼版又需



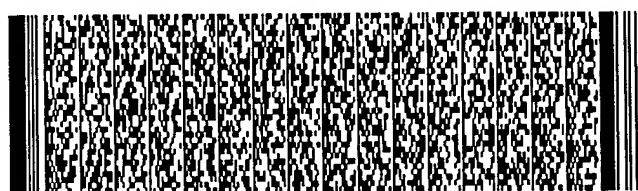
#### 五、發明說明 (2)

承受甚強的剪應力，而因銲道強度不足或熱影響，產生脆性破壞。在 FEMA-350, 2000, Recommended Seismic Design Criteria For New Steel Moment-Frame Buildings說明此破壞現象，以及幾種解決的方案。

對於避免脆性破壞的發生，結構設計的原則為當桿件載重增加，造成最大彎矩處，材料應力平均，如此在應力超過彈性應變區而降服，範圍不是集中在一處而為一區域，增加桿件的韌性，此區域稱之為塑性鉸。除上述 FEMA-350之揭示外，有關增加樑柱接頭韌性的結構有：我國專利號碼 85114354 (美國專利號碼 5913794) 及專利號碼 85204600，美國專利號碼 5680738，6012256，6138427等多項。

鋼骨結構解決傳統樑柱接頭韌性不足的方法，目前有兩類。一為加勁式樑柱接頭，藉提高樑柱接頭處的彎矩強度，以使塑性鉸的發生位置外移至加勁構件外側；另一為減弱式樑柱接頭，藉減少部分樑翼版之斷面，使塑性鉸發生於此強度減弱區。加勁式樑柱接頭並不能改善應力集中在接頭的問題，銲接品質控制的問題也未能改善。減弱式樑柱接頭造成桿件斷面減少，因此需要用到更大斷面的桿件。

偏心斜撐鋼構為另一種抗震結構，藉由斜撐將彎矩及剪力傳遞至柱，一方面控制結構側向位移，也較一般斜撐結構更具韌性。然而在樑中會有一小段承受甚強剪力，斜撐造成結構成本增加，且導致使用上的不便。



### 五、發明說明 (3)

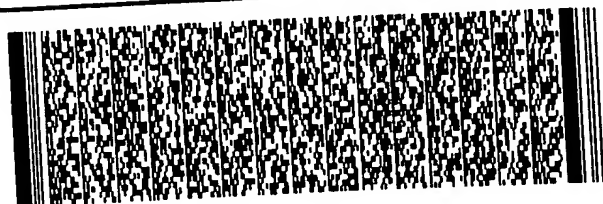
五、發明說明 (3)

現行鋼筋混凝土結構在處理抗彎矩構架桿件兩端承受彎矩較大的方式，為在桿件兩端配置較多的鋼筋，然而過密的配筋造成施工的不便，也影響施工的品質。而且要加大桿件斷面，造成結構自重增加，結構體也佔用過大的空間。從1999年集集地震中，大量鋼筋混凝土結構在樑柱接頭破壞的經驗，也證明樑柱接合處同時承受極大撓曲應力及剪力需要改善。

二、發明內容

1. 發明名稱：抗彎矩的結構。第二

應力需要改善。本發明係一個以支撐桿件增強構架抵抗彎矩的結構。第二圖之實施例中，第二a圖示H型鋼樑被支撐桿件25兩端在上翼版35間連結腹版36兩側空間各有一對槽型鋼支撐桿件29支撐。被支撐桿件25及支撐桿件29之間在支撐處30以鋼材隔離物31傳遞作用力。隔離物31與被支撐桿件25或支撐桿件29之一作銲接連結，與另一桿件不作連結。補強鐵件37、38在支撐位置30對支撐桿件29及被支撐桿件25作補強，補強鐵件39在抗彎矩接合位置對H型鋼柱連結構件26作補強，以傳遞作用力，避免集中應力造成局部變形。第二b圖係第二a圖之第二b圖-第二b圖截面之截面圖，圖示一對角鋼34以螺栓33與被支撐桿件25連結，支撐桿件29及被支撐桿件25以銲接方式與連結桿件26連結，使支撐桿件29及被支撐桿件25與連結桿件26之間為抗彎矩結合。第二c圖係第二a圖之第二c圖-第二c圖截面之截面圖，圖示隔離物31對被支撐桿件25之翼版35接觸提供支撐。當結構承受載重，被支撐桿件產生彎矩造成撓曲，由於支撐桿件在支撐處抵抗支撐桿件撓曲，被支撐桿件與支撐桿件彼此產生彎矩造成撓曲，被支撐桿件與支撐桿件彼此產生彎矩造成撓曲。

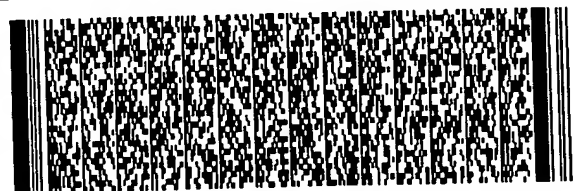
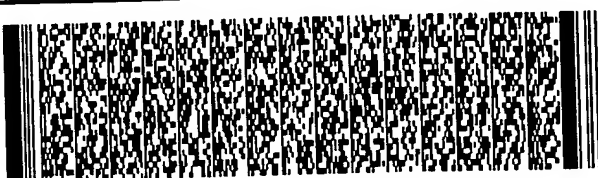




#### 五、發明說明 (4)

生作用力，對支撐桿件之作用力造成支撐桿件與連結構件接合處產生彎矩，使構架在接合處彎矩抵抗增強；對被支撐桿件之作用力使被支撐桿件在支撐處及與連結桿件接合處之彎矩值趨於均勻，而被支撐桿件在接合處剪應力減弱。隔離物31a 對被支撐桿件25之腹版36接觸提供支撐，防止被支撐桿件側向撓曲或扭曲。

第三a圖所示為第二a圖實施例構架承受彎矩時，被支撐桿件25撓曲線，及受到支撐桿件抵抗被支撐桿件撓曲作用力15a、15b；自桿件端點A、B作之桿件撓曲線之切線11a、11b，被支撐桿件25撓曲線自切線11a、11b之偏移量13a、13b為被支撐桿件在支撐處30a、30b之撓度，分別標示為 $\Delta m_a$ 、 $\Delta m_b$ 。第三b圖所示為第二a圖構架支撐桿件抵抗被支撐桿件撓曲，支撐桿件29撓曲線形式及支撐桿件所受作用力15a、15b之反作用力16a、16b；自桿件端點A、B作之桿件撓曲線之切線12a、12b，支撐桿件29撓曲線自切線12a、12b之偏移量17a、17b為支撐桿件在支撐處30a、30b之撓度，分別標示為 $\Delta s_a$ 、 $\Delta s_b$ 。第三c圖示支撐桿件抵抗被支撐桿件撓曲，造成被支撐桿件之彎矩43在接合處與支撐處之間轉折，也就是在接合處之彎矩相對減少，在支撐處之彎矩相對增加，而使得在接合處及支撐處之間彎矩趨於均勻；因此被支撐桿件加上支撐桿件可以承受自接合處傳來更大的彎矩，直到被支撐桿件任何一部份達到設計採用的抵抗彎矩強度M。此時支撐桿件承受的彎矩 $M_s$ 值為：桿件間作用力垂直於桿件之分向量乘以支撐處至連結



##### 五、發明說明 (5)

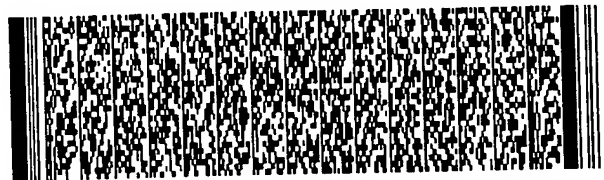
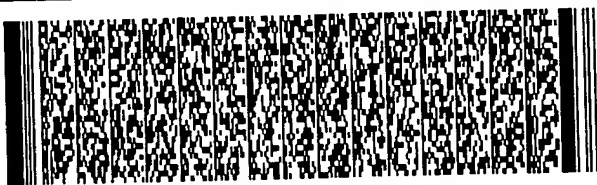
桿件之距離；由於結構撓曲偏移量相較於支撐處至連結桿件之距離極小， $M_s$ 值近似於桿件間作用力乘以支撐處至連結桿件之距離；而被支撐桿件加上支撐桿件抵抗的彎矩為 $M+M_s$ ，構架在接合處抵抗彎矩強度增加量為 $M_s$ 。

第四a圖及第四b圖說明在構架中支撐桿件29相對於被支撐桿件25之支撐位置。第四a圖及第四b圖桿件均為圓管，藉由圓管中空間，第四a圖被支撐桿件25內套有支撐桿件29，第四b圖支撐桿件29內套有被支撐桿件25，均以鉚接28與同為圓管之連結桿件26作抗彎矩接合形成構架。隔離物31僅與支撐桿件29或被支撐桿件25之一連結，使支撐桿件29及被支撐桿件25分隔開來，也藉以傳遞作用力。支撐處30設置兩個隔離物31，使支撐桿件29得以支撐構架平面上被支撐桿件25兩個方向之撓曲。

第五a圖示為I型鋼支撐桿件29在鋼筋混凝土箱型樑被支撐桿件25中空的空間對其作支撐，支撐處有隔離物31傳遞作用力。第五b圖為第五a圖側面圖其中鋼筋未繪出，連結構件由鋼筋混凝土柱連結構件26及H型鋼柱連結構件26a組成，支撐桿件29與連結構件作抗彎矩接合。

結構承受載重時，支撐桿件與被支撐桿件之間的作用力與在支撐處的相對位移可導出一關係式，應用本發明可利用此關係式以習知之技藝分析結構。支撐桿件與被支撐桿件之間的距離有三種型式，推導出在支撐處被支撐桿件撓度 $\Delta_m$ 及支撐桿件撓度 $\Delta_s$ 的關係式：

(1) 支撐桿件與被支撐桿件在支撐位置接觸，但被支撐



#### 五、發明說明 (6)

桿件與支撐桿件之間承受載重前無作用力存在，當被支撐桿件承受載重產生彎矩變形，支撐桿件即對被支撐桿件產生作用力。桿件之位移關係式為：

$$\Delta_m = \Delta_s$$

(2) 支撐桿件與被支撐桿件之間有間隙  $S_1$ ，當被支撐桿件承受載重產生彎矩變形，至與支撐桿件接觸，支撐桿件才對被支撐桿件產生作用力。桿件之位移關係式為：

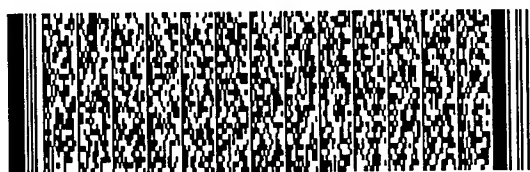
$$\Delta_m = \Delta_s + S_1$$

(3) 支撐桿件與被支撐桿件在支撐位置接觸，且有作用力存在，當被支撐桿件承受載重產生彎矩變形，支撐桿件對被支撐桿件作用力因而增加。施作方式，可在組裝支撐桿件時預施以與預期撓曲方向相同方向之力，造成支撐桿件位移  $S_2$ ，加以束制接著安裝被支撐桿件；支撐桿件束制釋放後，對被支撐桿件產生作用力，被支撐桿件在承受載重前即有作用力存在。桿件之位移關係式為：

$$\Delta_m = \Delta_s - S_2$$

支撐桿件與被支撐桿件在支撐處，可加上鐵件、橡膠等隔離物，隔離物與支撐桿件或被支撐桿件之一連結，對另一桿件則不作任何結合。隔離物之構成及結合方式足以傳遞支撐桿件與被支撐桿件之間的作用力，例如型鋼桿件與鋼板隔離物之連結採銲接方式。

使用橡膠、彈簧等具有彈性之隔離物，在支撐桿件抵抗被支撐桿件撓曲使隔離物壓縮，其作用力方向上之變形量  $S_3$  與作用力之間具有一定的關係。桿件之位移關係式為：



#### 五、發明說明 (7)

(1) 支撐桿件與被支撐桿件在支撐位置有彈性隔離物，(隔離物與支撐桿件及被支撐桿件接觸，但在被支撐桿件承受載重前無作用力存在，關係式為：

$$\Delta_m = \Delta_s + S_3$$

(2) 支撐桿件與被支撐桿件之間有彈性隔離物及間隙 $S_1$ ，當被支撐桿件承受載重產生彎矩變形，以致間隙 $S_1$ 消失，支撐桿件才對被支撐桿件產生作用力，關係式為：

$$\Delta_m = \Delta_s + S_1 + S_3$$

(3) 支撐桿件與被支撐桿件在支撐位置有彈性隔離物，且有作用力存在，預施力使支撐桿件先產生位移 $S_2$ ，關係式為：

$$\Delta_m = \Delta_s - S_2 + S_3$$

使用橡膠作為隔離物係由於橡膠具有在反覆受力時將能量消散的功能；使用彈簧作為隔離物係由於彈簧具有受力變形儲存能量，當施加之力解除，即釋放儲存能量的性質。第六圖示使用彈簧於隔離物，以鉸接組成之箱型樑支撐桿件29支撐鉸接組成之箱型樑被支撐桿件25，連結構件26為鉸接組成之箱型柱，第六a圖為上視圖。

第六b圖為第六a圖之第六b圖-第六b圖截面圖，圖示彈簧32與管狀鐵件32a以螺栓32c結合構成隔離物，而且彈簧32另一端以螺栓32c與支撐桿件29結合，管狀鐵件32a與被支撐桿件25不作結合，但在被支撐桿件25上鉸接四片鐵片32b，以固定管狀鐵件32a不致側移。

第六c圖為第六b圖之第六c圖-第六c圖截面圖，圖示箱型



#### 五、發明說明 (8)

樑被支撐桿件 25 之中間容納箱型樑支撐桿件 29，以及彈簧 32 與管狀鐵件 32a 以螺栓 32c 結合構成隔離物之結合方式。應用本發明更具有使被支撐桿件在與接合桿件接合處至支撐處的最大彎矩值接近，使桿件發生塑性之區域增加。以結構承受側向力造成樑桿件兩端承受相同方向彎矩，桿件上無載重，作為例子。以第七圖之彎矩圖說明第二圖實施例支撐桿件支撐位置及斷面之選定方法。被支撐桿件兩端 A、B 承受彎矩，桿件在距兩端各為  $L_1$  及  $L_2$  處以支撐桿件支撐， $L$  為被支撐桿件長度  $L$  減  $L_1$  及  $L_2$  之長度，當被支撐桿件兩端 A、B 及支撐處 C 及 D 彎矩為容許彎矩  $M$  時，由習知的技藝 C 與 D 之間的剪力為其間之彎矩變化值

$2M/(L - (L_1 + L_2))$ ，為符合被支撐桿件承受剪應力不超過桿件設計剪力強度  $V$ ，其條件為：

$$2M/(L - (L_1 + L_2)) < V, \text{ 亦即}$$

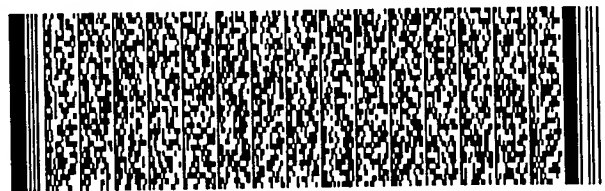
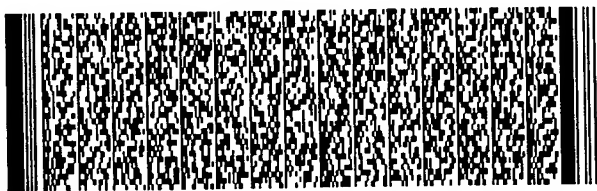
$$(L_1 + L_2) < L - (2M/V),$$

此式可以決定支撐桿件的長度上限，而此條件式也適用於  $L_1$  或  $L_2$  之一之值為零，即僅有一處支撐的情況。根據習用的技藝，需要將樑之塑性鉸自樑柱接合處沿著樑移出樑高一半以上的距離，依此原則設定支撐桿件之支撐位置距離接合桿件超過樑高一半以上。

從支撐處 C 被支撐桿件及支撐桿件位移關係：

$$ML_1^2/(2EI) = M_{s1}L_1^2/(3EI_1) + (P_1L_1/(G_1A_{s1}))$$

其中， $I$  為被支撐桿件的慣性矩， $M_{s1}$  為支撐桿件在接合處 A 的彎矩， $P_1$  為在 C 點被支撐桿件及支撐桿件之間的作用



#### 五、發明說明 (9)

力， $I_1$ 為C處之支撐桿件的慣性矩， $G_1$ 為支撐桿件的剪力模數， $A_{s1}$ 為在C點支撐桿件的抵抗剪力的斷面積。 $ML_1^2/(2EI_1)$ 為被支撐桿件因彎矩造成的撓度， $M_{s1}L_1^2/(3EI_1)$ 為在C點支撐桿件因彎矩造成的撓度， $P_1L_1/(G_1A_{s1})$ 為在C點支撐桿件因剪力造成的撓度。得

$$I_1 = 2IM_{s1}L_1^2(G_1A_{s1}) / (3(ML_1^2G_1A_{s1} - 2EIP_1L_1))$$

因為  $M_{s1} = P_1L_1 = 2ML_1/L_3$

$$I_1 = 4IL_1^2G_1A_{s1} / (3(G_1A_{s1}L_1L_3 - 4EI))$$

以同樣方法：

$$I_2 = 2IM_{s2}L_2^2(G_2A_{s2}) / (3(ML_2^2G_2A_{s2} - 2EIP_2L_2))$$

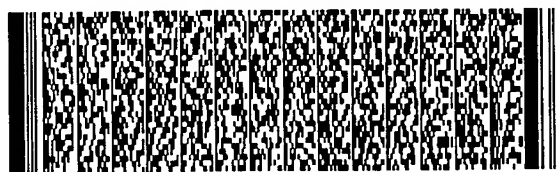
因為  $M_{s2} = P_2L_2 = 2ML_2/L_3$

$$I_2 = 4IL_2^2G_2A_{s2} / (3(G_2A_{s2}L_2L_3 - 4EI))$$

其中， $M_{s2}$ 為支撐桿件在接合處B的彎矩， $P_2$ 為在D點被支撐桿件及支撐桿件之間的作用力， $I_2$ 為D處支撐之支撐桿件的慣性矩， $A_{s2}$ 為在D點支撐桿件的抵抗剪力的斷面積。支撐桿件慣性矩 $I_1$ 、 $I_2$ ，而被支撐桿件在C、D支撐位置彎矩為設計抗彎矩強度M時，被支撐桿件及支撐桿件在與結合桿件連結位置A及B的彎矩達到最大，分別為

$M + M_{s1}$ 及  $M + M_{s2}$ 。由  $M_{s1} : M_{s2} = L_1 : L_2$ ，當支撐桿件較長，所承受的彎矩也較大，支撐位置可依此桿件兩端承受彎矩大小決定。

桿件在連結位置A及B的彎矩及支撐位置C及D彎矩同時達到設計抗彎矩強度M為設定狀態，當受力條件改變，此狀態將不會發生。當支撐位置D之彎矩為 $(1-X)M$ 時，被支撐桿



##### 五、發明說明 (10)

件及支撐桿件在與結合桿件連結位置 A 的彎矩為  $M + MS_3$ ，而被支撐桿件承受的彎矩小於  $M$ 。欲使被支撐桿件在的彎矩等於  $M$ ，可採用斷面慣性矩較  $I_1$  小的支撐桿件，其慣性矩可由支撐桿件在連結位置 A 的彎矩為  $MS_3$  位移關係求得。依此慣性矩設置支撐桿件，則在支撐位置 D 之彎矩介於  $(1 - X)M$  至  $M$  時，連結位置 A 之彎矩較支撐位置 C 先達到設計抗彎矩強度  $M$ 。

第八圖示被支撐桿件 25 及支撐桿件 29 與連結構件 26 結合處承受塑性彎矩的破壞機制，顯示桿件因塑性彎矩，造成的轉角及撓度，黑色圓點 50 表示該處彎矩達到塑性彎矩。第八 a 圖示當被支撐桿件 25 在接合位置 A 之彎矩達到塑性彎矩，由於支撐桿件 29 的支撐，不致產生塑性轉角。第八 b 圖示當接合位置 A 被支撐桿件 25 之彎矩達到塑性彎矩，接合位置 A 增加的彎矩即由支撐桿件 29 承受，被支撐桿件 25 與支撐桿件 29 之間作用力也隨之增加，至支撐桿件 29 彎矩亦達到塑性彎矩，即造成塑性轉角，接合處即不能再承受更大彎矩。第八 c 圖示當被支撐桿件 25 在支撐位置 C 之彎矩達到塑性彎矩，即造成塑性轉角，支撐位置 C 即不能再承受更大彎矩。第八 d 圖示當接合位置 A 被支撐桿件 25 之彎矩達到塑性彎矩，接合位置 A 增加的彎矩即由支撐桿件 29 承受，直到被支撐桿件 25 在支撐處 C 之彎矩亦達到塑性彎矩，不再承受彎矩，被支撐桿件 25 在 A 及 C 點之間皆為塑性彎矩，形成一區段的塑性鉸，達到理想的結構塑性行為。較佳之支撐桿件斷面強度設置為其抗彎矩強度需足以避免



##### 五、發明說明 (11)

被支撐桿件在支撐位置 C 之彎矩達到塑性彎矩前，先達到塑性彎矩。

支撐桿件亦可與被支撐桿件接觸作支撐，其間不設置隔離物。如第九 a 圖 H 型鋼被支撐桿件 25 在腹版兩側各以槽型鋼支撐桿件 29 支撐，第九 b 圖為第九 a 圖之第九 b 圖 - 第九 b 圖之斷面圖。第九 c 圖 H 型鋼被支撐桿件 25 在承受彎矩的撓曲方向側以另一 H 型鋼支撐桿件 29 支撐，第九 d 圖為第九 c 圖之第九 d 圖 - 第九 d 圖之斷面圖。桿件在支撐位置之撓曲，依據習用之技藝可以計算求得，也可以用試驗方式獲得。本發明可應用在被支撐桿件兩端彎矩的方向相同，亦即兩端之張應力在桿件不同兩側，如第一 a 圖結構承受地震力、風力等側向力產生彎矩。本發明亦可應用在被支撐桿件兩端彎矩的方向為相異方向，亦即兩端之張應力在桿件相同側，如第一 b 圖水平桿件上承受垂直載重產生彎矩。亦可應用在構架同時受到側向力及桿件上承受載重之情況。

第十 a 圖至第十 f 圖為構架中之被支撐桿件彎矩圖，桿件兩端為 A 及 B，當 A 端設支撐桿件時，桿件的 B 端之設置支撐型態有 (1) 與 A 端同方向支撐、(2) 與 A 端相異方向支撐及 (3) 不設置支撐三種，彎矩繪於被支撐桿件的張力側，受到支撐的作用力 15 造成被支撐桿件彎矩圖 43 在支撐處彎折。

第十 a 圖為被支撐桿件兩端彎矩的方向相同，採用支撐桿件於被支撐桿件一端時，被支撐桿件上的彎矩 43a；第十 b 圖為被支撐桿件兩端彎矩的方向相同，採用支撐桿件於被





#### 五、發明說明 (12)

支撐桿件兩端時，被支撐桿件上的彎矩 43b。

第十 c圖及第十 e圖為採用支撐桿件於被支撐桿件一端時，被支撐桿件兩端彎矩的方向相異，被支撐桿件上的彎矩 43c、43e；第十 d圖及第十 f圖為採用支撐桿件於被支撐桿件兩端時，被支撐桿件兩端彎矩的方向為相異方向，被支撐桿件上的彎矩 43d、43f；像長跨距的樑桿件，受到垂直載重，桿件兩端承受彎矩極大彎矩，即可採用此種形式的支撐方式。

其中第十 c圖及第十 d圖為桿件承受均佈載重，第十 e圖及第十 f圖為桿件承受集中載重的狀況。造成第十 a圖、第十 c圖及第十 e圖一端彎矩較大採用一處支撐的情況之一為：水平桿件對於承受由結構側向載重及桿件垂直載重造成的彎矩，其組合效應使一端因結構側向載重造成的彎矩與因桿件垂直載重造成的彎矩為同方向，以致彎矩值相加而較大；另一端則彎矩為異方向，彎矩值相減，以致較小。

地震力及風力等之側向載重對結構在構架平面上施力有兩個相對的方向，其所造成的桿件彎矩亦為相對的方向，需要分別納入設計中；再加上桿件上的載重造成桿件兩端的彎矩，造成對不同方向抵抗撓曲強度需求不同，支撐桿件的設置因而不同。第十一 a圖所示為支撐桿件 29對於被支撐桿件 25兩相對方向的撓曲均加以支撐，支撐長度相同。此實施例適合承受載重及支撐作用力狀況如第十 b圖。

第十一 b圖所示為支撐桿件 29對於被支撐桿件 25的撓曲均僅在一側加以支撐；此實施例適合承受載重及支撐作用力

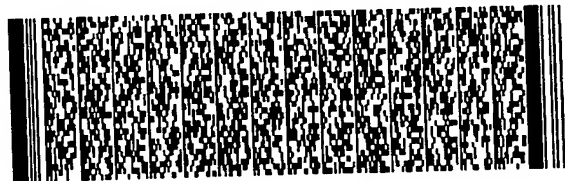
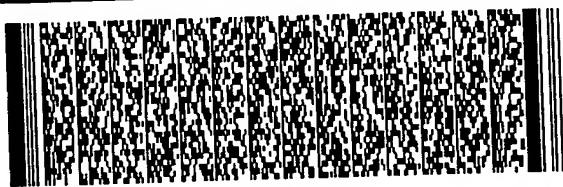


##### 五、發明說明 (13)

狀況時如第十a圖、第十c圖、第十d圖、第十e圖或第十f圖，可承受結構受到兩個相對的方向水平力造成的彎矩。第十一c圖所示為支撐桿件29對於被支撐桿件25兩相對方向的撓曲均加以支撐，支撐長度不同。此實施例適合承受載重及支撐作用力狀況如第十b圖，但桿件兩側承受彎矩值不同時。

第十二a圖之實施例懸臂式H型鋼被支撐桿件25在上下兩翼版間連結腹版兩側空間各有一對槽型鋼支撐桿件29支撐，支撐處30鋼料隔離物31銲接於支撐桿件29而與被支撐桿件25之翼版35接觸，支撐處30a鋼料隔離物31a銲接於被支撐桿件25而與支撐桿件29之腹版36接觸。一鋼板底版41以錨定螺栓42固定，置於鋼筋混凝土基礎43上。被支撐桿件25及支撐桿件29均銲接於置於鋼筋混凝土基礎之鋼板底版41上且以螺栓42固定，形成抗彎矩結合。當被支撐桿件25發生撓曲，支撐桿件29藉鋼料隔離物31或31a傳遞作用力抵抗撓曲。第十二b圖為第十二a圖之第十二b圖-第十二b圖截面之截面圖。

雖然本發明的實施例及一些結構安排揭露如上，然熟習此項技藝者在本發明之精神和範圍內，可以作各種變化應用，因此本發明保護範圍當以後附的申請專利範圍所界定者為準。



#### 圖式簡單說明

第一 a圖 所示為剛構架承受側向力時之彎矩示意圖；

第一 b圖 所示為剛構架水平桿件承受垂直載重時之彎矩示意圖；

第二 a圖 係利用本發明槽型鋼支撐桿件 29置於 H型鋼被支撐桿件 25兩側空間的側視圖；

第二 b圖 係第二 a圖之第二 b圖 -第二 b圖 截面之截面圖；

第二 c圖 係第二 a圖之第二 c圖 -第二 c圖 截面之截面圖；

第三 a圖 所示為被支撐桿件兩端承受相同方向彎矩，兩端以支撐桿件抵抗撓曲，作用力 15a、15b之方向及被支撐桿件 25撓曲形式，撓曲程度係加以誇大；

第三 b圖 所示為支撐桿件在支撐狀況下，作用力 16a、16b之方向及支撐桿件 29撓曲形式，撓曲程度係加以誇大；

第三 c圖 所示為第三 a圖之支撐狀況下，被支撐桿件及支撐桿件之彎矩圖；

第四 a圖 係利用本發明圓管狀被支撐桿件 25內套有同為圓管狀支撐桿件 29的立體圖；

第四 b圖 係利用本發明圓管狀支撐桿件 29內套有同為圓管狀被支撐桿件 25的立體圖；

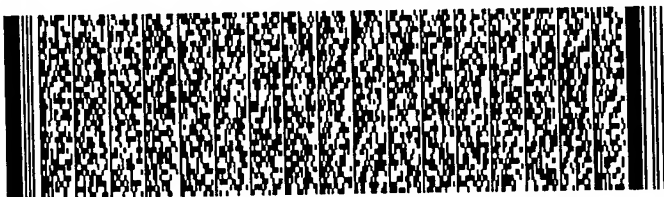
第五 a圖 立體圖示 I型鋼支撐桿件在鋼筋混凝土箱型樑中空的空間對其作支撐；

第五 b圖 為第五 a圖之側視圖；

第六 a圖 為使用彈簧於隔離物之上視圖；

第六 b圖 為第六 a圖之第六 b圖 -第六 b圖 截面圖；

第六 c圖 為第六 b圖之第六 c圖 -第六 c圖 截面圖；



## 圖式簡單說明

第七圖為被支撐桿件兩端使用支撐桿件，被支撐桿件端部彎矩及支撐點彎矩均達到桿件彎矩強度 $M$ 的桿件彎矩圖；

第八圖示被支撐桿件25及支撐桿件29與連結構件26接合處承受彎矩達到塑性彎矩的破壞機制；

第八a圖示當被支撐桿件25在結合位置A之彎矩達到塑性彎矩，由於支撐桿件29的支撐，不致產生塑性轉角；

第八b圖示接合位置A被支撐桿件25及支撐桿件29之彎矩達到塑性彎矩；

第八c圖示當被支撐桿件25在支撐位置C之彎矩達到塑性彎矩，造成塑性轉角；

第八d圖示被支撐桿件25在接合位置A及支撐處C間之彎矩達到塑性彎矩；

第九a圖係槽型鋼支撐桿件29，在H型鋼被支撐桿件25腹版兩側，且與被支撐桿件25成一角度作支撐之側視圖；

第九b圖係第九a圖之第九b圖-第九b圖截面之截面圖；

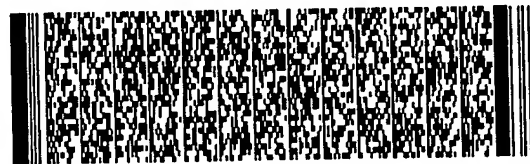
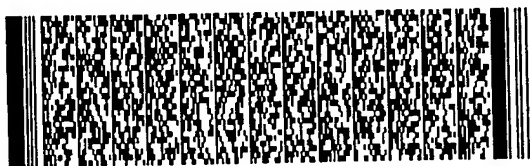
第九c圖係支撐桿件29由鋼板鉚接成不等斷面桿件，在H型鋼被支撐桿件25外側支撐之側視圖；

第九d圖係第九c圖之第九d圖-第九d圖截面之截面圖；

第十a圖至第十f圖為因結構不同載重狀況下，採用不同支撐方式，受到支撐力 $15$ 作用時，被支撐桿25件的彎矩圖，其中：

第十a圖為被支撐桿件兩端彎矩的方向相同，採用支撐桿件於被支撐桿件一端；

第十b圖為被支撐桿件兩端彎矩的方向相同，採用支撐桿



#### 圖式簡單說明

件於被支撐桿件兩端；

第十 c圖為被支撐桿件上有均佈載重，兩端彎矩的方向相異，採用支撐桿件於被支撐桿件一端；

第十 d圖為被支撐桿件上有均佈載重，兩端彎矩的方向為相異方向，採用支撐桿件於被支撐桿件兩端；

第十 e圖為被支撐桿件上有集中載重，兩端彎矩的方向相異，採用支撐桿件於被支撐桿件一端；

第十 f圖為被支撐桿件上有集中載重，兩端彎矩的方向為相異方向，採用支撐桿件於被支撐桿件兩端；

第十一 a圖至第十一 c圖係利用本發明槽型鋼支撐桿件 29置於 H型鋼被支撐桿件 25兩側空間作支撐的側向側視圖，被支撐桿件 25兩側均設置支撐桿件 29，其中：

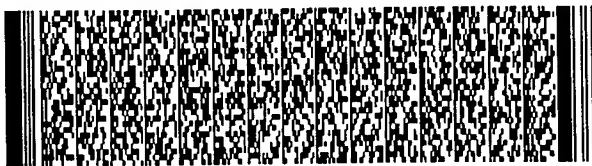
第十一 a圖所示為支撐桿件 29支撐被支撐桿件 25兩端兩方向的撓曲，支撐長度相同；

第十一 b圖所示為支撐桿件 29支撐被支撐桿件 25兩端桿件一個方向的撓曲；

第十一 c圖所示為支撐桿件 29支撐被支撐桿件 25兩端兩方向的撓曲，支撐長度不同；

第十二 a圖示懸臂式被支撐桿件 25設置支撐桿件 29抵抗撓曲之側視圖；

第十二 b圖係第十二 a圖之第十二 b圖 -第十二 b圖截面之截面圖；



## 六、申請專利範圍

### 1. 一個抗彎矩結構包括：

一根以上被支撐桿件，其兩端至少一端以抗彎矩方式與連結構件接合；

在接合處一根以上之支撐桿件一端與連結構件以抗彎矩方式接合，支撐桿件另一端之支撐處置於被支撐桿件受彎距作用產生撓曲路徑上；

當結構承受載重，被支撐桿件產生彎矩造成撓曲，與支撐桿件在支撐處接觸，由於支撐桿件抵抗被支撐桿件撓曲，被支撐桿件與支撐桿件彼此產生作用力，對支撐桿件之作用力造成支撐桿件與連結構件接合處產生彎矩，使構架在接合處彎矩抵抗增強；對被支撐桿件之作用力使被支撐桿件在在支撐處之彎矩減少，使支撐處及與連結構件接合處之彎矩值趨於一致。

2. 如申請專利範圍第1項所述之結構，其中被支撐桿件斷面形狀為選自圓管、方管，複合桿件、組合桿件、箱型樑之類為中空的桿件，支撐桿件置於中空的空間。

3. 如申請專利範圍第1項所述之結構，其中被支撐桿件為選自H型鋼、I型鋼之類具有兩片翼版，翼版又以腹版連結之斷面，支撐桿件成對置於腹版兩旁的空間。

4. 如申請專利範圍第2或3項所述之結構，其中支撐桿件斷面形狀為選自H型鋼、I型鋼、槽型鋼、角鋼、圓管、方管、複合桿件、銲接組合之桿件。

5. 如申請專利範圍第4項所述之結構，其中一處以上之支撐桿件對被其支撐之桿件兩個以上撓曲方向作支撐。



#### 六、申請專利範圍

6. 如申請專利範圍第1項所述之結構，其中支撐桿件斷面形狀為選自圓管、方管及組合成箱型樑之類為中空的桿件，被支撐桿件穿過中空的空間。
7. 如申請專利範圍第6項所述之結構其中被支撐桿件斷面形狀為選自H型鋼、I型鋼、槽型鋼、角鋼、圓管、方管、複合桿件及銲接組合之桿件。
8. 如申請專利範圍第1項所述之結構，其中支撐桿件置於被支撐桿件之側。
9. 如申請專利範圍第8項所述之結構，其中被支撐桿件斷面形狀為選自H型鋼、I型鋼、槽型鋼、角鋼、圓管、方管、複合桿件及銲接組合之桿件。
10. 如申請專利範圍第8項所述之結構，其中支撐桿件斷面形狀為選自H型鋼、I型鋼、槽型鋼、角鋼、圓管、方管、複合桿件及銲接組合之桿件。
11. 如申請專利範圍第2、3、8項所述之結構，其中支撐桿件為不等斷面形狀。
12. 如申請專利範圍第1項所述之結構，其中在支撐處支撐桿件與被支撐桿件之間設置隔離物，隔離物與支撐桿件結合，所稱作用力透過隔離物傳遞。
13. 如申請專利範圍第1項所述之結構，其中在支撐處支撐桿件與被支撐桿件之間設置隔離物，隔離物與被支撐桿件結合，所稱作用力透過隔離物傳遞。
14. 如申請專利範圍第12、13項所述之結構，其中隔離物材質為選自鋼板、石塊等剛性之物質。



#### 六、申請專利範圍

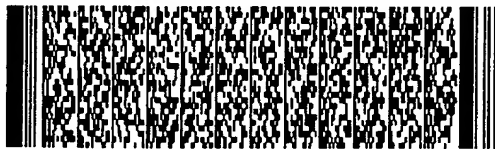
15. 如申請專利範圍第12、13項所述之結構，其中隔離物材質為橡膠之類具有彈性之物質。
16. 如申請專利範圍第12、13項所述之結構，其中隔離物為以彈簧合成具有彈性之構件。
17. 如申請專利範圍第1、12、13項所述之結構，其中在承受載重前支撐桿件與被支撐桿件接觸且其間沒有作用力，當被支撐桿件承受載重產生彎矩造成變位，支撐桿件及被支撐桿件之間即產生作用力。
18. 如申請專利範圍第1、12、13項所述之結構，其中支撐桿件及被支撐桿件之間於支撐處有間隙，當被支撐桿件承受載重，因彎矩產生撓曲，以至與支撐桿件接觸，支撐桿件及被支撐桿件之間才產生作用力。
19. 如申請專利範圍第1、12、13項所述之結構，其中支撐桿件與被支撐桿件之間於支撐位置在構架承受載重前已有作用力，當被支撐桿件承受載重，因彎矩產生撓曲，作用力隨之改變。
20. 一個製作具有抗彎矩構架之結構增強構架抵抗彎矩的方法；構架由被支撐桿件、支撐桿件及連結構件構成，方法包括：
  - (1) 選擇支撐位置；
  - (2) 決定支撐桿件斷面；
  - (3) 將支撐桿件的一端置於支撐位置被支撐桿件受彎矩撓曲的路徑上，另一端與連結構件在同一處以抗彎矩方式結合；

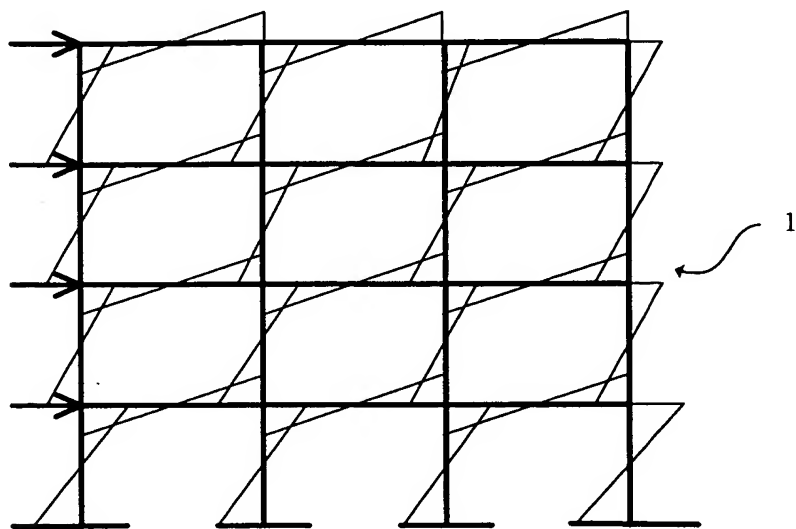




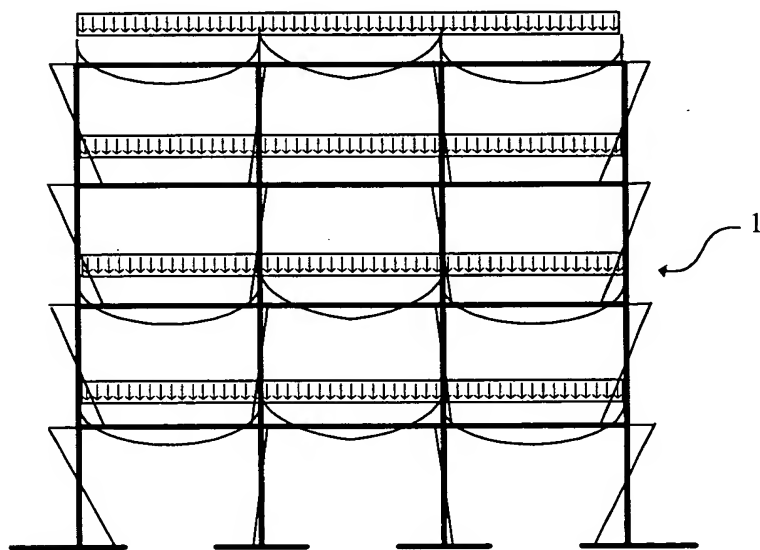
#### 六、申請專利範圍

當結構承受載重，被支撐桿件因彎矩產生撓曲，在與支撐桿件接觸後，支撐桿件及被支撐桿件彼此產生相對的作用力，此作用力使得被支撐桿件在接合處及支撐處之間彎距趨於均勻，且使支撐桿件在與連結構件結合位置產生彎矩，增強構架在接合處的抗彎矩能力。

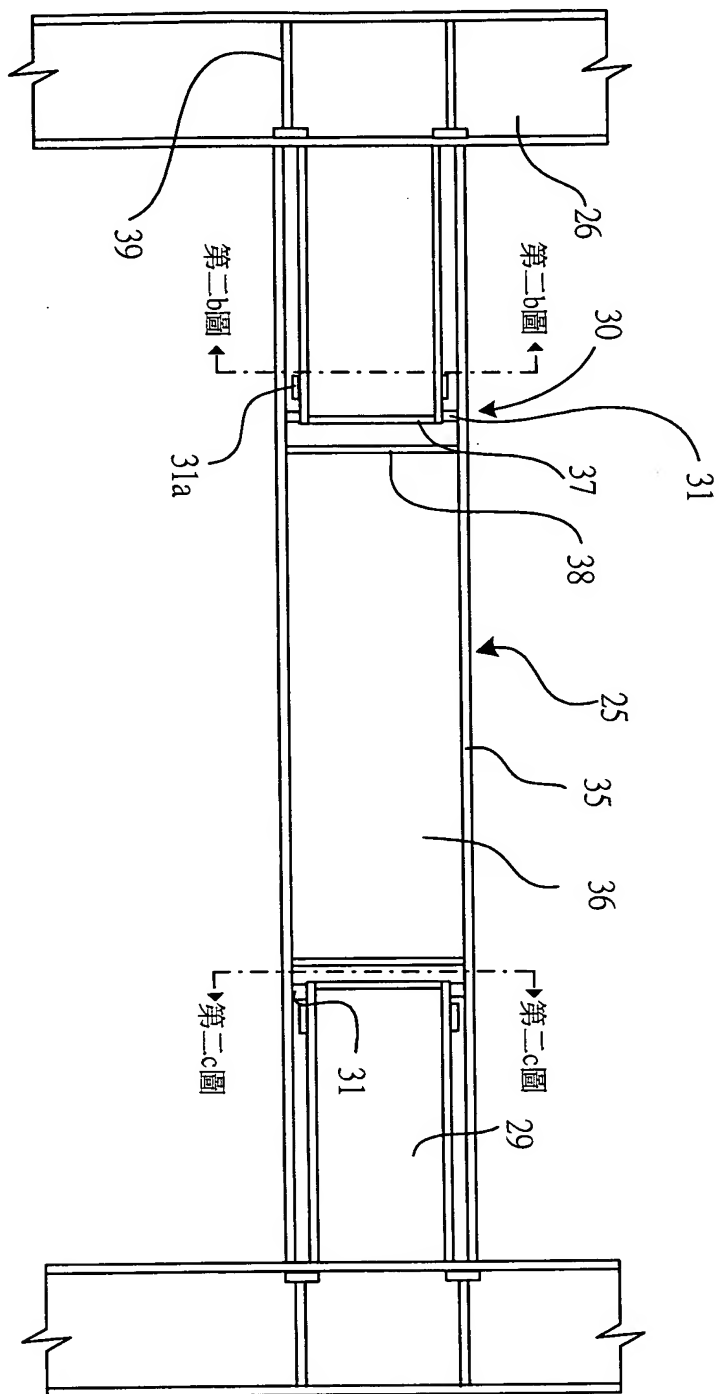




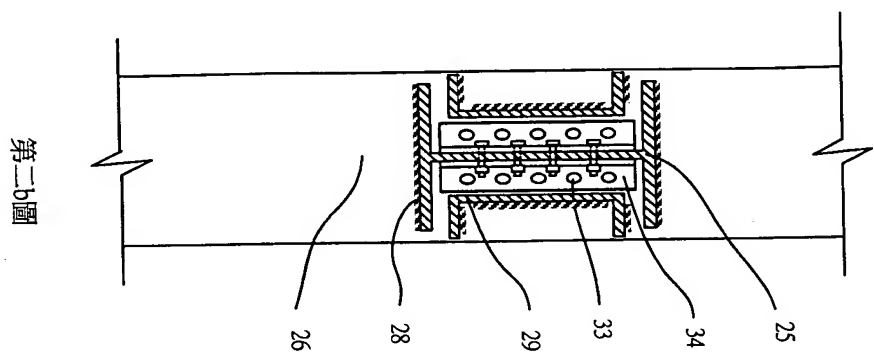
第一a圖  
先前技術



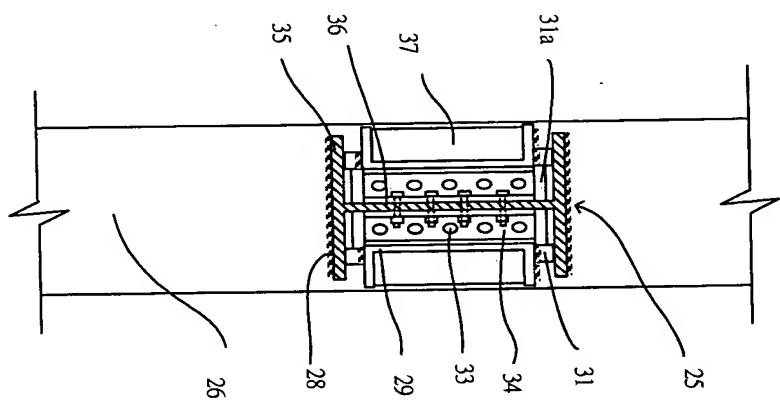
第一b圖  
先前技術



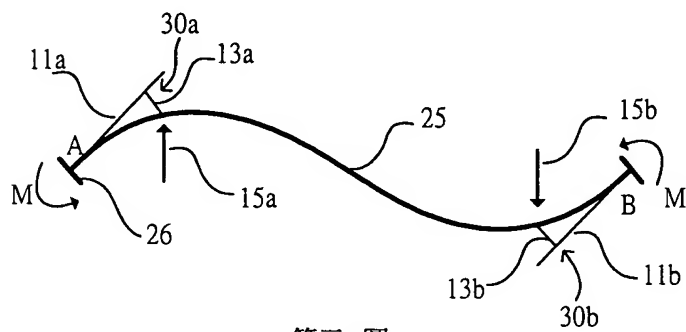
第二a圖



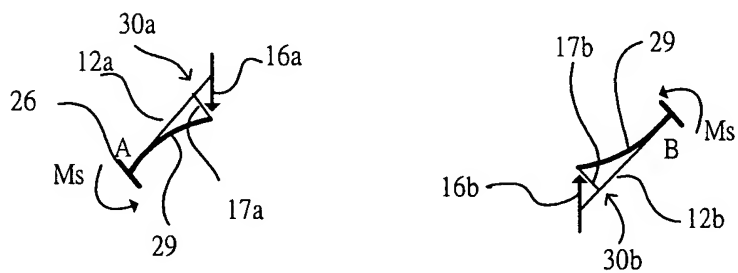
第二b圖



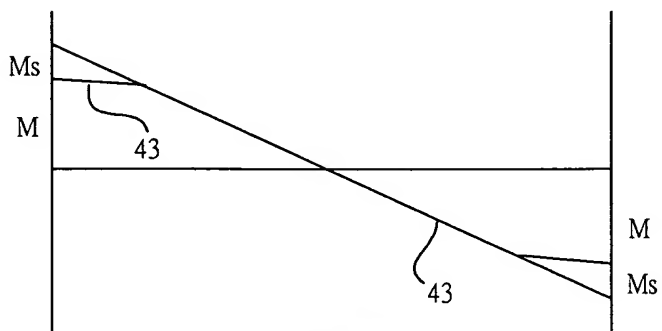
第二c圖



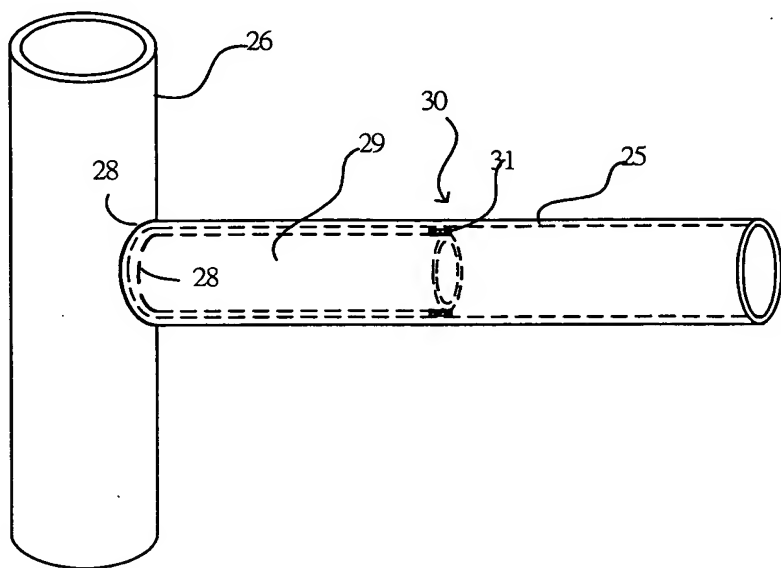
第三 a圖



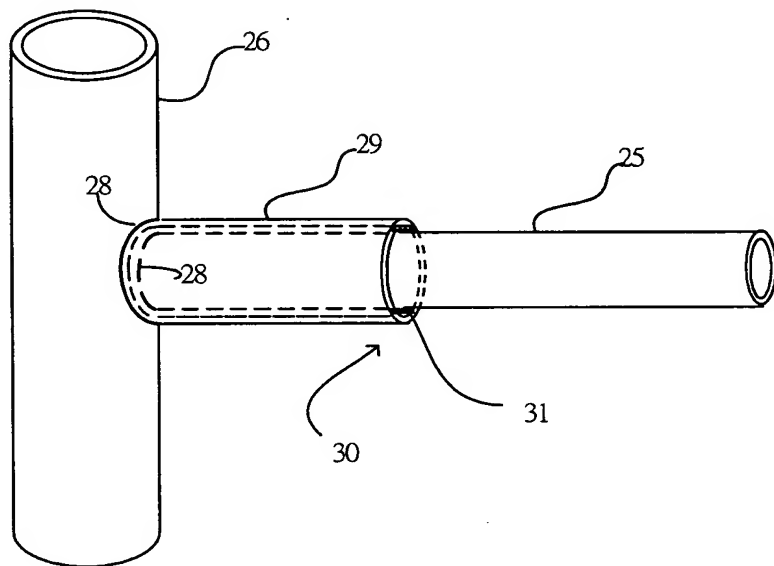
第三b圖



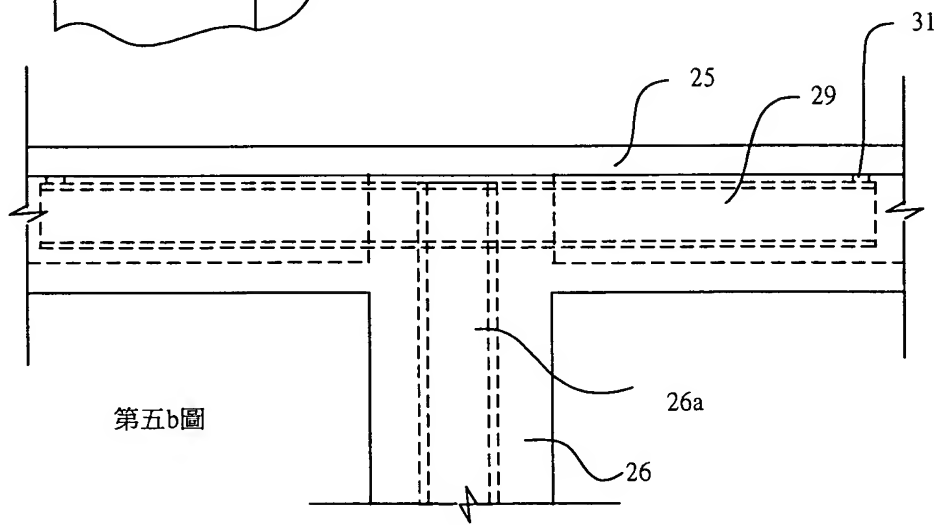
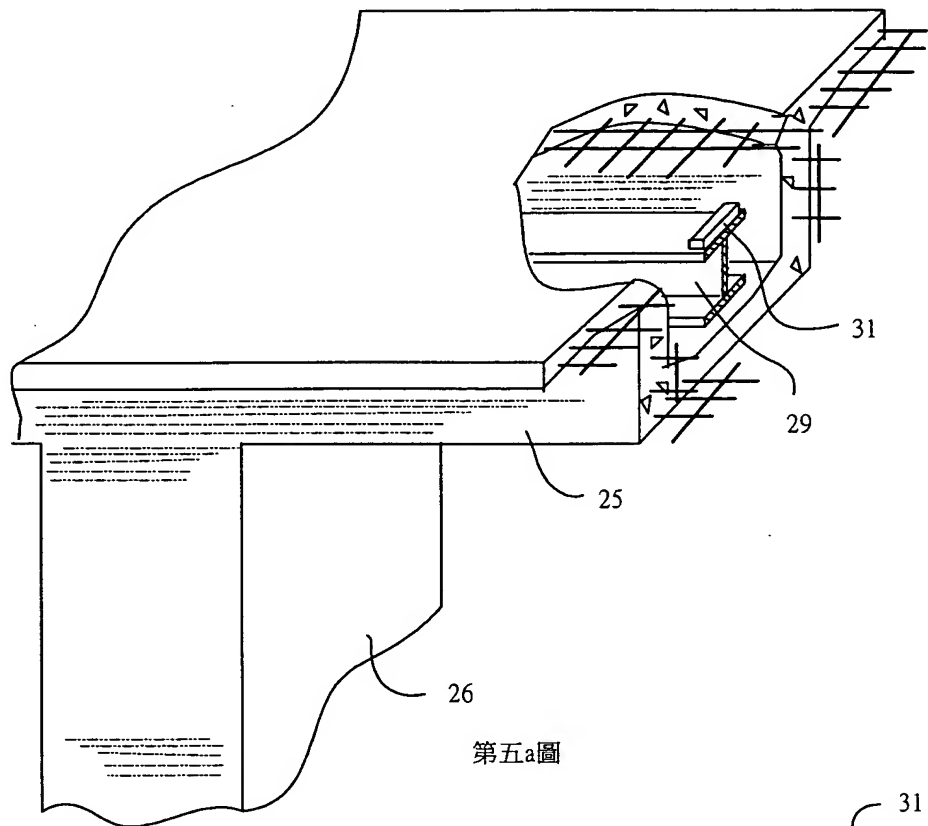
第三 c圖

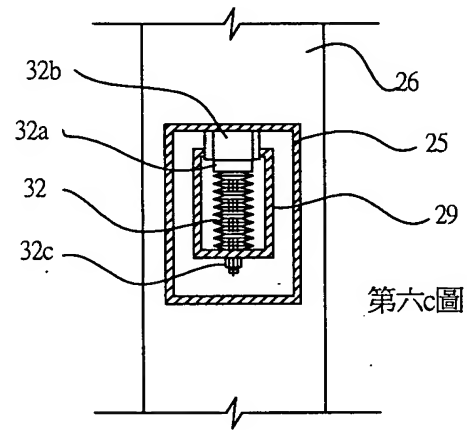
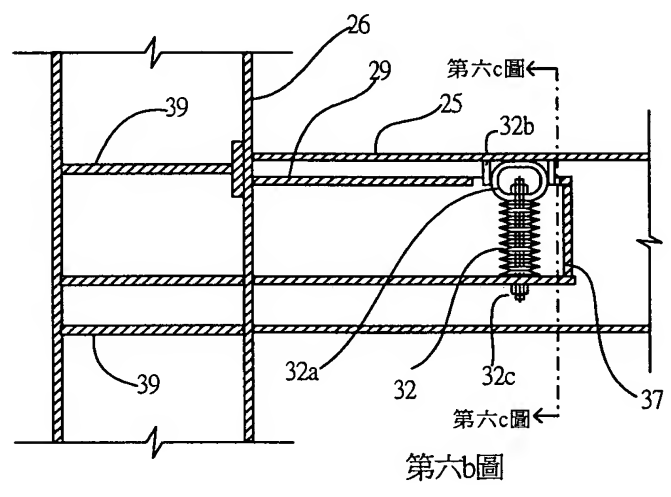
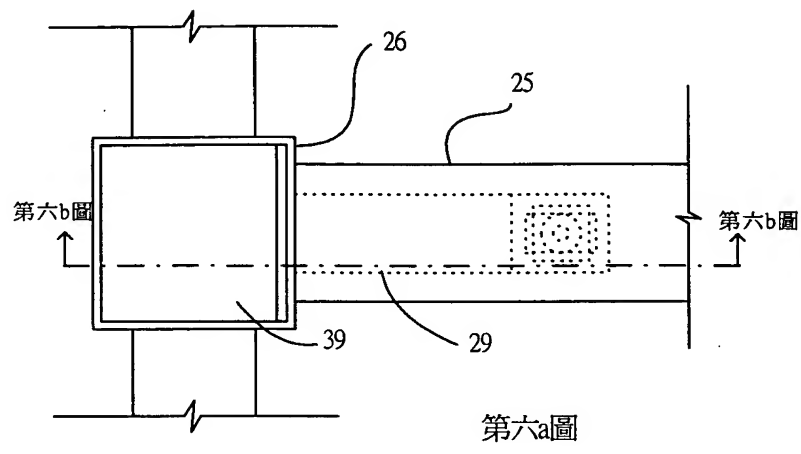


第四a圖

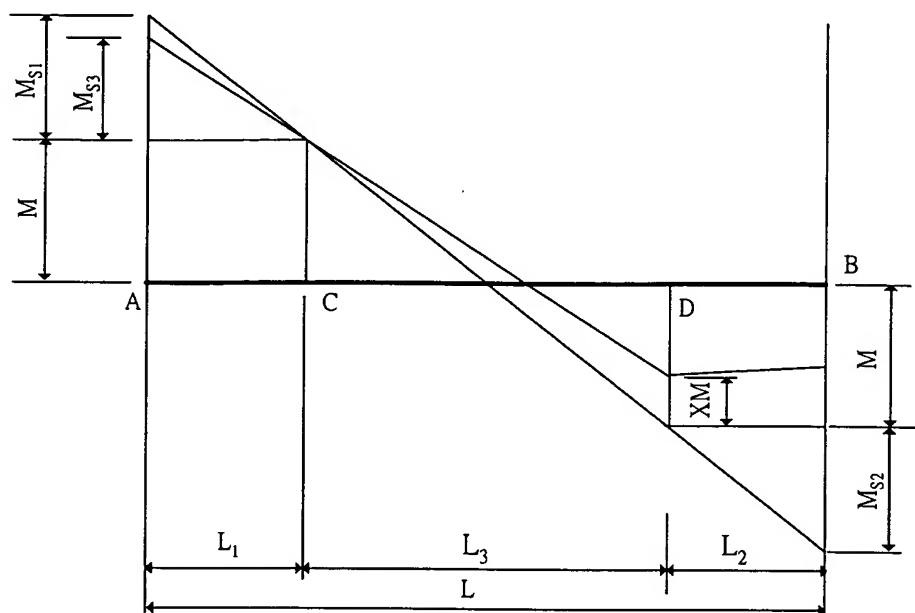


第四b圖

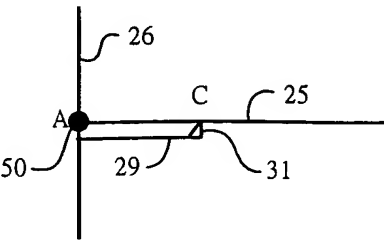




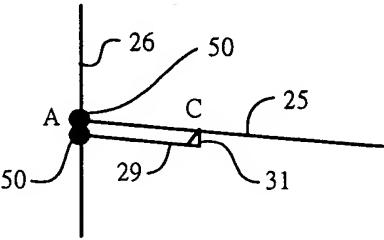




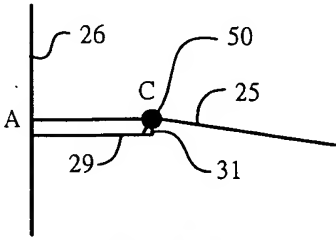
第七圖



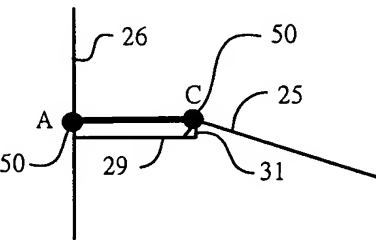
第八a圖



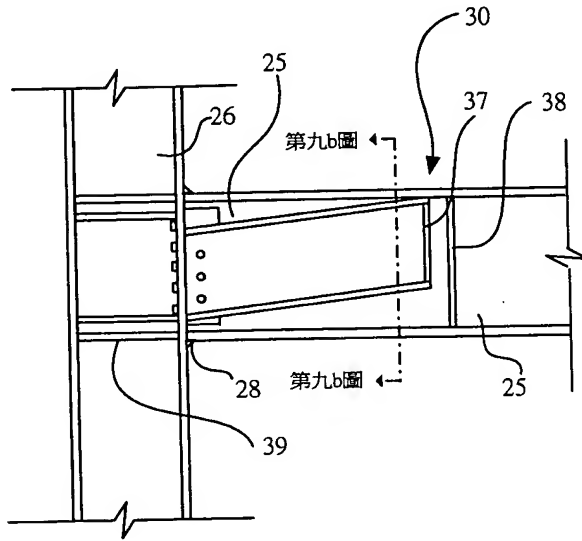
第八b圖



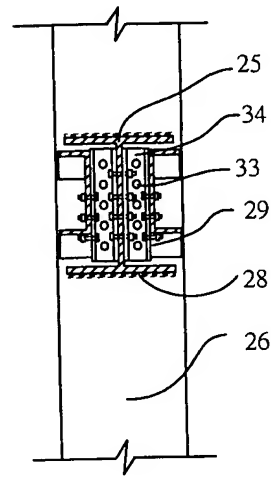
第八c圖



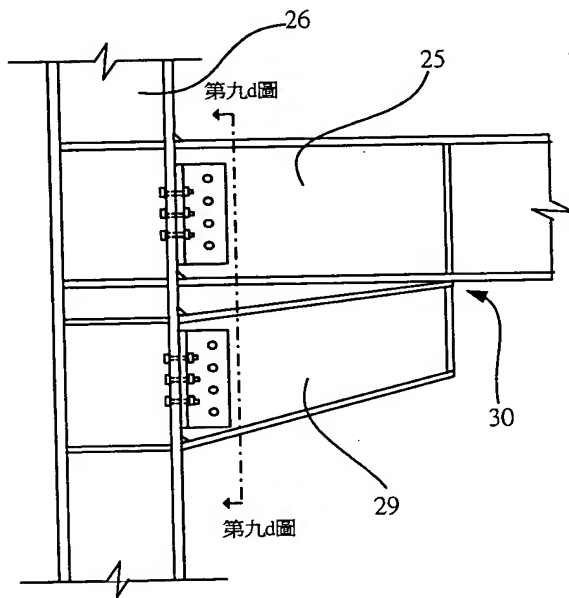
第八d圖



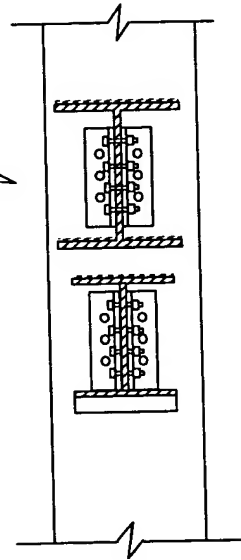
第九a圖



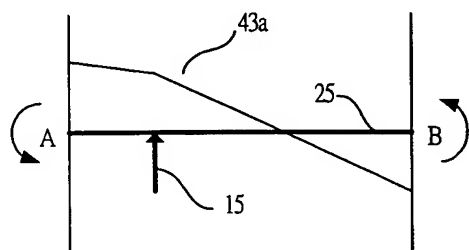
第九b圖



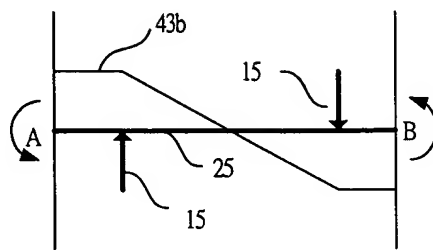
第九c圖



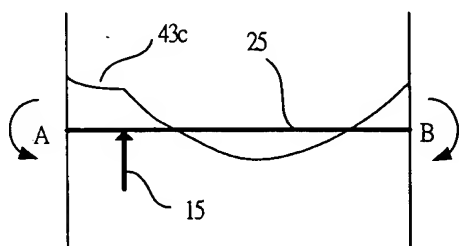
第九d圖



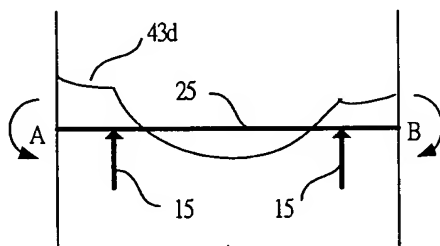
第十a圖



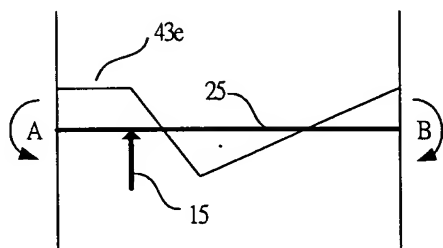
第十b圖



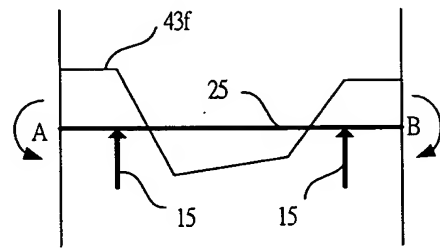
第十c圖



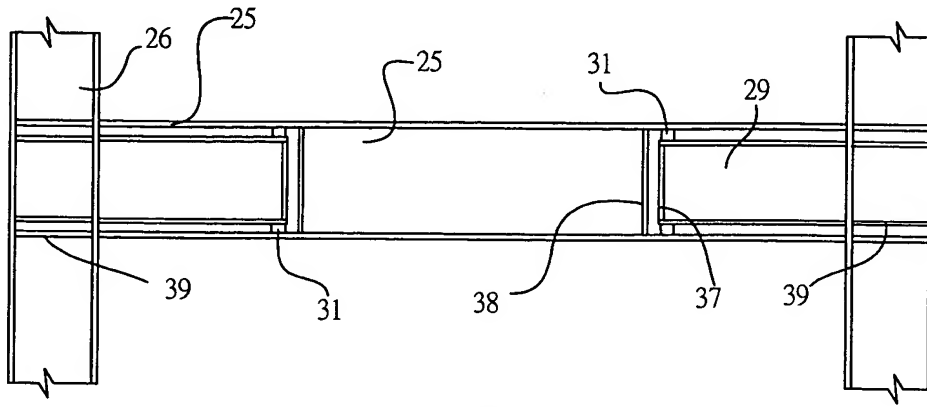
第十d圖



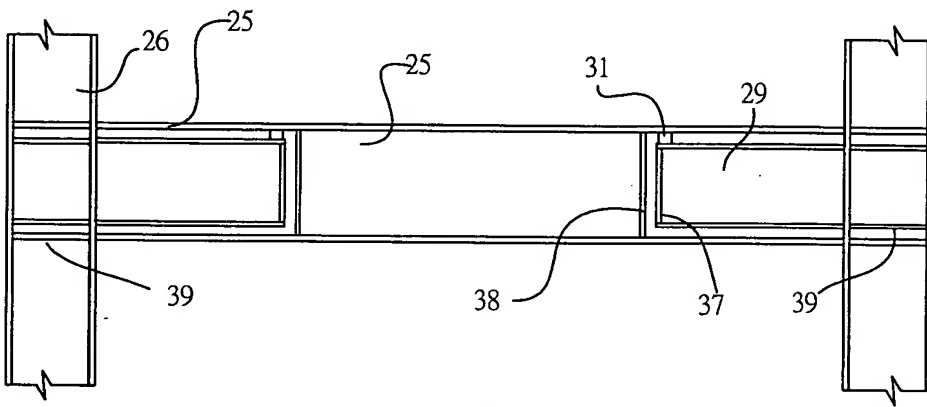
第十e圖



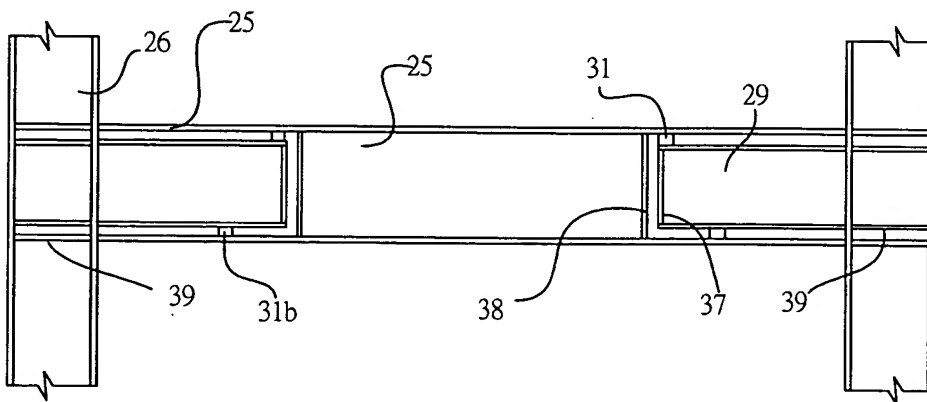
第十f圖



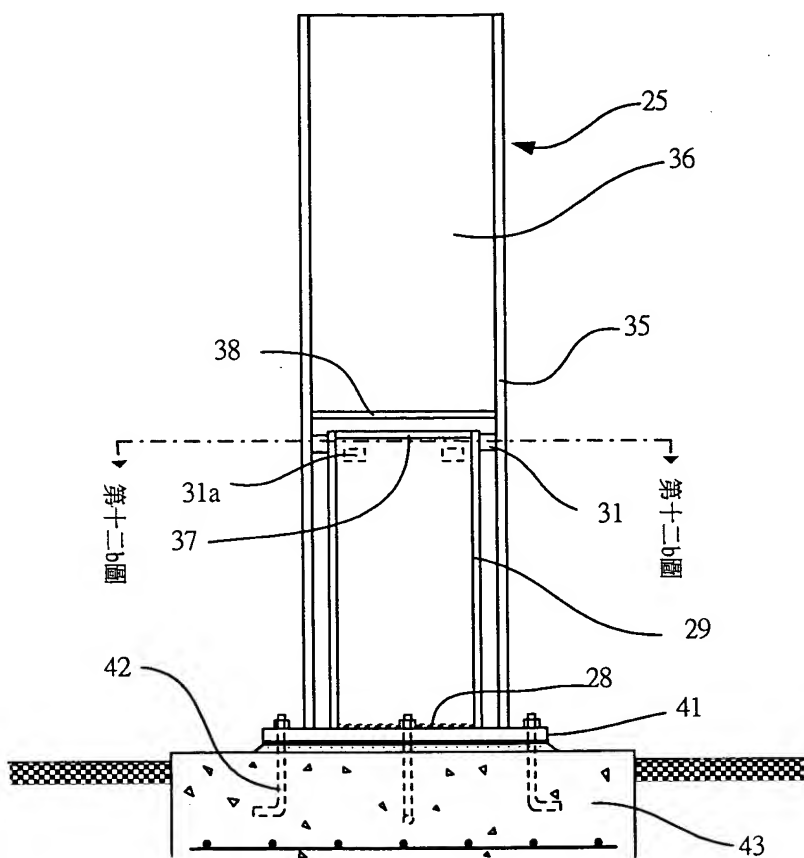
第十一a圖



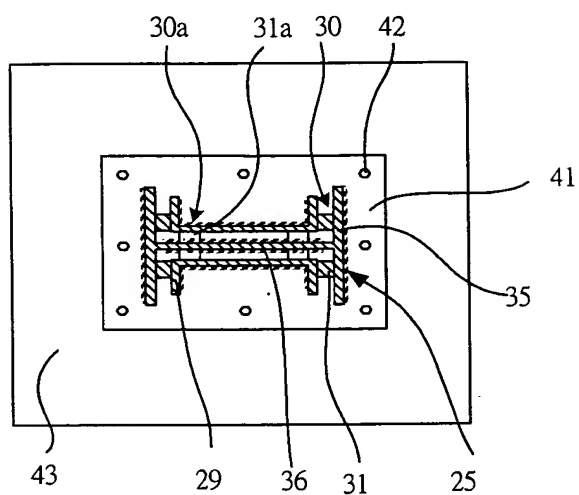
第十一b圖



第十一c圖



第十二a圖



第十二b圖